12

UEBER DIE

FUNCTION DES SERRATUS MAGNUS.

INAUGURAL-DISSERTATION,

WELCHE

UNTER ZUSTIMMUNG

DER MEDICINISCHEN FACULTAET ZU MARBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWUERDE

IN DER

MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

AM 27. MAI 1857

OEFFENTLICH VERTEIDIGEN WIRD

CARL J. H. W. COESTER

AUS MARBURG.

MIT EINER ABBILDUNG.

MARBURG.

DRUCK VON CARL LUDWIG PFEIL.

Seit zwei Jahrhunderten schon gelten der musculus serratus anticus major und minor als solche Muskeln, die bei Fixation des Schulterblatts inspiratorisch wirken. — Wenn auch hin und wieder sehr bescheidene Zweifel hiergegen auftauchten, so blieb es jedoch auch hierbei; man scheint nicht genau präparirt, gewiss aber keine Experimente mit Apparaten oder Thorax, die die Wirkung der Muskeln und ihren Einfluss auf Respiration nachzuahmen suchten, gemacht zu haben, daher man genannte Muskeln auch fort und fort als Inspiratoren gelten liess.

Bei teilweiser Action des musculus serratus magnus findet man denselben als Inspirationsmuskel zuerst nicht anerkannt bei: Sömmering (1800) und Berres (1835), überhaupt aber als solchen geleugnet bei Fick (1843) und Dr. Führer (1850), bezweifelt von Ludwig (1856). Im Gegensatz zu letzterer, unstreitig richtigen, Ansicht beweisst, wie schon oben gesagt, die Literatur, dass die falsche Ansicht so sehr in Geltung war, dass es sogar kommen konnte, dass nach Bell's Lehre von der Inspirationsbewegung des Serratus, dessen Nerv geradezu nervus respiratorius respective inspiratorius allgemein genannt wurde.

Gehen wir nun zunächst daran die literarischen Nachweise von dem vorstehend Gesagten beizubringen:

Bartholinus [1]) sagt in seiner 1651 erschienenen Anatomie, pag. 384.

Serratus major: Porrigitur tendine (quinque inaequalibus extremis) ad costas (quinque veras, nonnunquam et ad spurias duas), quas attollit.

---

1) Th. Bartholini, Anatomia reformata. Lugd. Batavorum 1651.

Idem pag. 382.

Dicitur serratus minor. Usus: antrorsum ad thoracem adducere.

Riolanus [2]) pag. 370.

Dilatant sive attollunt thoracem quinque Musculi. Tres sunt Antici. Subclavius, Serratus major et Triangularis sive pectoralis internus.

Tauvry [3]) pag. 392.

Ad elevandas autem costas opus est, ut musculi illas sursum ducant vel trahant versus punctum aliquod fixum: claviculae autem et spina dorsi magis sunt immobiles, quam costae. Ideoque ex musculis dentatus major et minor, subclavius, legatores costarum, una sui parte claviculis et superioribus spinae partibus affixi, altera vero extremitate cum costis connexi, dum inflantur, costas attrahere ac elevare debent.

Dion [4]) pag. 446. Serratus major.

Cum vero agit, tunc costas extrorsum abducit ac proinde pectus dilatat.

Verheyen [5]) pag. 345.

Dilatant utrimque Thoracem: Musculi intercostales (dubitatur de internis) subclavius, Serratus posticus superior et juxta aliquos Serratus anticus major.

Vesalius [6]) pag. 237. Secundus: Serratus anticus major inferior.

Secundi hujus musculi fibrae, si quando in se colliguntur universas costas, quibus musculus inseritur, versus exteriora vellunt, thoracem dilatantes.

---

2) Joannis Riolani Enchiridium anatomicum et patholog. Francofurti 1677.

3) Nova Anatomia de Danielo Tauvry, latinitate donata a W. Fr. Geudero. Ulmae 1694.

4) Petri Dionis Anatomia. Amstelodami 1696.

5) Corporis Humanis Anatomia, de Ph. Verheyen. Bruxelles 1710.

6) Andreae Vesalii Opera omnia anatomic et chirurgic. Lugduni Batavorum 1725.

Heisterus [7]) pag. 187. Serratus sive dentatus minor anticus sive pectoralis minor, Serratus, sive dentatus major anticus.

Hi duo scapulam movent antrorsum et deorsum, et quia a multis ad elevatores quoque costarum referuntur, hi principium vocant, quod nos finem. Hunc vero usum praestare possunt, quando scapula ab elevatore, trapezio et rhomboideo musculo firmatur et immobilis retinetur.

idem pag 188. Serratus major anticus (pag. praeced.) a plerisque etiam huc refertur [8]); sed quia scapula costis mobilior, me judice rectius ad scapulam pertinet. Interea tamen, elevando costas, praesertim difficili respirationi eum quoque inservire posse non negamus.

Schaarschmidt [9]) S. 71. Der Serratus s. dentatus anticus major, der vordere grosse Sägemuskel, ziehet die scapulam vorwärts, er kann auch als ein elevator costarum consideriret werden.

Ludwig [10]) S. 537. Der Serratus anticus major oder Serratus magnus.

Die Action dieses Muskels ist verschieden, die zwei oberen Theile ziehen das Schulterblatt nach vornen und hinauf, das dritte Ende aber gerade nach vornen und die übrigen herunterwärts. Wenn aber das Schulterblatt durch seine eigenen Muskel befestigt wird, so erheben besonders die unteren Theile dieses Muskels die Rippen, an welchen diese befestigt sind.

S. 538. Der Serratus anticus minor oder pectoralis minor.

Derselbe zieht das Schulterblatt nach unten, die Rippen aber, an welchen er anhängt, in die Höhe und etwas auf die Seite.

---

7) D. Laurentii Heisteri, Compendium anatomicum. Tom. I. Norimbergiae et Altorfi 1732.

8) Ad musculorum inspirationis numerum.

9) D. Aug. Schaarschmidt, anatomische Tabellen. Berlin 1765.

10) Ch. G. Ludwig's Anweisung zur Erkenntnis der Theile des menschlichen Körpers, edit. von Th. Weichardt. Warschau 1778.

Mayer [11]) S. 255. Serratus anticus major.

Die Wirkung dieser Muskeln an beiden Seiten, wenn die Schultern nach hinten zurückgezogen sind, besteht darin, dass sie die Rippen in die Höhe heben, und zwar sehr stark, so weit, dass dadurch das stärkste Einathmen geschehen kann. Es hat daher vorzüglich die zweite Rippe zwei starke Fascikel erhalten, weil sie nächst der ersten am schwersten bewegt wird, und überdem wird die erste Rippe schon durch den Schlüsselbeinmuskel gehoben.

Pectoralis minor S. 247. Die Wirkung beider kleinen Brustmuskel besteht, wenn die Schultern nach hinten zurückgezogen sind, darin, dass sie die drei Rippen, an welche sie sich befestigen, in die Höhe heben, also die Brusthöhle erweitern, mithin das stärkere Einathmen fördern.

Loder [12]) S. 527. Pectoralis minor.

Wirkung: Er zieht den Fortsatz, an welchem er sich endigt, und folglich den oberen Theil des Schulterblatts, vorwärts und niederwärts; wenn aber der Arm gehoben und befestigt ist, so zieht er die Rippen, an die er sich setzt, aufwärts, und dient also beim stärksten Einathmen.

S. 529. Serratus magnus.

Wirkung: Dieser Muskel zieht das Schulterblatt vorwärts und näher gegen die Rippen. Wenn aber dasselbe nach hinten zurückgezogen und befestigt ist, so zieht er die Rippen auswärts, hinterwärts und aufwärts, und dient also zum stärksten Einathmen. Ist endlich das Schulterblatt in seiner gewöhnlichen Lage befestigt, so kann er die Brust, und also auch den ganzen Rumpf umdrehen.

Weiz [13]) S. 130.

---

11) Beschreibung des menschlichen Körpers, von J. C. A. Mayer. 3. Bd. Berlin u. Leipzig 1783.

12) Anatomisches Handbuch von D. F. Loder. 1. Bd. Jena 1788.

13) D. Fr. Aug. Weiz, anatomisch-chirurgischer Catechismus. 1. Bd. 2. Aufl. Leipz. 1789.

Serratus magnus, der grosse Sägemuskel. Wirkung: Er zieht das Schulterblatt und alle die Rippen, an die er befestigt ist, in die Höhe.

Pectoralis minor, der kleine Brustmuskel. Wirkung: Er bringt das Schulterblatt nach vorne zu, und zieht den Kopf desselben herunter.

Sömmering[14]) S.255. Pectoralis minor. Wirkung: Zieht durch den Hacken das Schulterblatt vorwärts gegen die Brust herunter. — Ist aber die Schulter fest, so zieht er umgekehrt die Rippen, an denen er liegt, seitwärts desto leichter in die Höhe, da er sich an ihre Mitte, als den beweglichsten Theil, festheftet.

S. 257 u. folg. Grosser Sägemuskel. Serratus magnus Albinus, Tab. XVII. Fig. 21. Wirkung: Wirkt er ganz, so zieht er das Schulterblatt vorwärts. Seine beiden obersten Portionen ziehen das Schulterblatt herunter, sein mittlerer Theil schiebt es quer nach vornen und hebt es in die Höhe, sein unterer senkt es niederwärts. — Ist hingegen das Schulterblatt fest und wirkt er ganz, so zieht er die Rippen auswärts und rückwärts. — Wirkt er theilweise, so ziehen seine sieben oberen Portionen die Rippen herunter, seine neunte und zehnte ziehen, doch meist nur bei aufgezogenem Schulterblatte, ihre Rippen in die Höhe. — Hilft er auch den Thorax seitwärts drehen?

Kulmus[15]) S. 97. §. 356. 357. Der kleine vordere gekerbte Muskel (m. serratus anticus minor s. pectoralis minor) 3. Nutzen. Er zieht den Fortsatz, an welchem er sitzt, und folglich den oberen Theil des Schulterblatts vor- und niederwärts. — Wenn das Schulterblatt hingegen befestiget ist, so hebt er die Rippen aufwärts, und ist folglich bei einem angestrengten Einathmen nützlich. Daher stützen sich

---

14) S. Th. Sömmering, vom Baue des menschlichen Körpers. 2. Th. Frankfurt a. M. 1800.

15) F. A. Kulmus, anatom. Tabellen. Leipzig 1814.

sehr engbrüstige Personen, um das Einathmen zu erleichtern, mit beiden Armen fest auf einen Tisch, wodurch das Schulterblatt zu einem festen Punkte gemacht wird, nach welchem hin die Muskeln wirken können.

S. 97. §. 352. 353. Der vordere grosse gekerbte Muskel (serratus anticus major) serratus magnus.

3. Nutzen: Er zieht das Schulterblatt vorwärts, und wenn dasselbe hinlänglich befestiget worden ist, so kann er auch die Rippen schief aufwärts heben.

Meckel [16]) S. 467. Kleiner Brustmuskel.

Wirkung: Er zieht den Schulterhaken, mithin das Schulterblatt nach vorn, unten und innen. Wird dagegen das Schulterblatt befestigt, so hebt er die Rippen, an welche er sich heftet, in die Höhe.

S. 467 u. 468. §. 1080. Der grosse vordere Sägemuskel, M. serratus anticus major.

Wirkung: Er zieht gewöhnlich das Schulterblatt, mithin die ganze obere Gliedmasse nach vorn und innen, seltener, wenn dieses fixirt ist, die Rippen, an welche er sich heftet, nach aussen und hinten.

Münz [17]) S. 147. Grosser Sägemuskel oder gekerbter Muskel, serratus magnus, serratus anticus major, inferior.

Wirkung: Er zieht das Schulterblatt auswärts; ist aber das Schulterblatt ein fester Punkt, so hebt er die Rippen und dient zur Inspiration.

Kleiner Brustmuskel, vorderer kleiner Sägemuskel, Pectoralis minor; serratus minor; coracopectoralis.

Wirkung: Er zieht diesen Fortsatz vorwärts herab, und entfernt so nach hinten das Schulterblatt von den Rippen, oder er hebt bei befestigtem Schulterblatte die Rippen und dient zur Inspiration.

---

16) Handbuch der menschlichen Anatomie, von Meckel. 2. Bd. Halle u. Berlin 1816.

17) Handbuch der Anatomie des Menschen, von M. Münz. 1. Thl. 2. Aufl. Landshut 1821.

Hildebrandt [18]) S. 373. M. pectoralis minor.

Wenn das Schulterblatt durch den M. serratus anticus major und den trapezius befestigt ist, so hebt dieser Muskel die Rippen in die Höhe, wie bei einem starken Einathmen geschieht. Daher zieht man bei dem starken Athmen die Schultern zurück:

S. 374. M. serratus anticus major.

Ist aber das Schulterblatt durch den musculus trapezius, die rhomboideos, den Levator befestigt, so kann er vorzüglich seine mittlere Portion, je mehr das Schulterblatt gehoben ist, desto stärker die Rippen heben, und so beim starken Einathmen wirken. Auch kann, wenn nur der von einer Seite auf diese Weise wirkt, dadurch der Rumpf nach der Seite des Muskels hin gedreht werden.

Eble [19]) S. 109. Der vordere grosse gekerbte oder sägeförmige Muskel, M. serratus anticus major.

Seine Wirkung ist doppelt, entweder zieht er das Schulterblatt ab- und vorwärts, oder hebt die Rippen in die Höhe.

Der kleine Brustmuskel, M. pectoralis minor s. serratus anticus minor.

Er hebt entweder die Rippen in die Höhe, oder zieht den genannten Fortsatz nach vorn und abwärts.

Krause [20]) S. 244. M. serratus anterior major s. serratus anticus major, grosser vorderer Sägemuskel.

Wirkung: Er zieht das Schulterblatt, vorzüglich dessen unteren Winkel, nach vorne und unten; ist die scapula durch die M. M. cucullaris, rhomboideus und levator scapulae in die Höhe gezogen, so zieht er die Rippen kräftig nach aussen und oben und erweitert den Thorax bei der Inspiration.

---

18) Friedr. Hildebrandt's Handbuch der Anatomie. 2. Bd. Braunschweig 1830.

19) Taschenbuch der Anatomie, von Dr. B. Eble. 1. Th. Wien 1831.

20) Handbuch der menschlichen Anatomie, von C. F. Th. Krause md. I. Bd. I. Abth. Hannover 1833.

M. pectorales minor s. serratus anterior minor, kleiner Brustmuskel. Wirkung: Zieht die Schulter nach vorn herab; bei befestigter Schulter hebt er die Rippen, von welchen er entspringt.

Berres [21]) S. 511. Der kleine Brustmuskel. M. pectoralis minor s. serratus anticus minor.

Nutzen: Er bewegt das Schulterblatt nach vorn und abwärts, und kann, wenn dieses zum fixen Punkte gemacht worden ist, die Rippen emporziehen.

S. 512. Der grosse gekerbte Muskel, M. serratus magnus.

Nutzen: Wirket der ganze Muskel, so wird das Schulterblatt nach vor- und auswärts gezogen; sind hingegen blos die oberen Muskelzacken wirksam, so wird dieser Knochen nach vor- und aufwärts, oder, wenn die untern thätig sind, nach vor- und abwärts bewegt; ist aber das Schulterblatt zum fixen Punkte geworden, so zieht er nach der Lage seiner Zacken die Rippen, an denen er sich befestiget, bald empor, bald herab.

Lauth [22]) S. 156. Der kleine Brustmuskel (M. pectoralis minor s. serratus anticus minor).

Wirkung: Er zieht die Schulter nach vorn und unten; wenn das Schulterblatt aber durch andere Muskeln festgehalten wird, so hebt er die Rippen.

S. 180. 7. Der grosse oder vordere Sägemuskel (M. serratus magnus s. serratus anterior major).

Wirkung: Er zieht das Schulterblatt nach vorn und drückt es gegen den Brustkasten. Wenn das Schulterblatt durch andere Muskeln in seiner Lage befestigt ist, so zieht der Muskel die Rippen nach aussen, hebt sie ein wenig und wirkt folglich beim schweren Einathmen. Bei den vierfüssigen Thieren ist dieser Muskel sehr entwickelt, weil er zur Hal-

---

21) Anthropotomie, von D. J. Berres. 1. Bd. Wien 1835.

22) Neues Handbuch der praktischen Anatomie, von Lauth. 1. Bd. Stuttgart, Leipzig u. Wien 1835.

tung auf vier Füssen nothwendig ist; in dieser Stellung nämlich ist der Brustkasten in den zwei grossen Sägemuskeln, wie in einer breiten Gurte aufgehängt.

Brevis Anatomia [23]) S. 56. Serratus anticus major. Effectus: protrahit scapulam s. inspirationi inservit. Pectoralis minor. Effectus: detrahit processum coracoideum, levat costas.

Weber [24]) S. 557. Kleiner Brustmuskel, m. pectoralis minor seu serratus anticus minor, hebt, wenn die Schulter fixirt ist, die drei bezeichneten Rippen in die Höhe, oder zieht die bewegliche Schulter nach vorn und unten.

S. 559. Grosser vorderer Sägemuskel. (M. serratus anticus major.

Ist die Schulter in die Höhe gehoben, so zieht er die bezeichneten Rippen nach aussen und oben und wirkt somit beim Einathmen.

Theile [25]) S. 225. Kleiner Brustmuskel, pectoralis minor, serratus anticus minor.

Wirkung: Zieht die Schulter nach vorn, innen und unten. Bei befestigter Schulter zieht er seine Rippen nach aussen und oben und wirkt als Inspirationsmuskel.

S. 228. Grosser vorderer Sägemuskel, serratus magnus s. anticus.

Wirkung: Zieht das Schulterblatt und damit die ganze Schulter nach aussen und vorn. Ist das Schulterblatt befestigt, dann kann er die Rippen, zumal die mittlern, heben und auswärts ziehen und dadurch als Inspirationsmuskel wirken.

Fick [26]) S. 343. Da die gesammten Rumpfarmmuskeln

---

23) Brevis Anatomia. Lipsiae 1836.

24) Handbuch der Anatomie, von Dr. M. J. Weber. 1. Bd. Bonn 1839.

25) S. Th. Sömmering, Lehre von den Muskeln und Gefässen. Umgearbeitet von F. W. Theile. 1. Abth. Leipzig 1841.

26) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, von Dr. Ludw. Fick. II. Heft. Myologie. Leipzig 1843.

den Thorax von beiden Seiten als eine muskulöse Kappe umgeben, so muss ihre Gesammtcontraction, die bei jeder kräftigen Bewegung der Extremitäten wirklich zur Feststellung der Gelenkpfanne nöthig wird, den Thorax von vorn und hinten zusammenpressen und die Respirationsbewegung der Rippen wesentlich hindern. Die Fascikel der Rumpfarmmuskeln streben nämlich bei ihrer Contraction in die Sehnenflächen des Thoraxgewölbes zu fallen, über dessen gekrümmte Flächen sie ausgespannt worden sind. Es wird daher bei jeder kräftigen Bewegung der Extremität der Arm so fest auf den Thorax mit der ganzen überwiegenden Kraft der starken Rumpfarmmuskeln aufgedrückt, dass eine gleichzeitige lebhafte Bewegung des oberen Theiles des Thorax vollständig unmöglich ist. Auch würden die gewöhnlich als Inspirationsmuskeln angegebenen serratus major, beide pectorales und der Rippentheil des latissimus, selbst, wenn angenommen wird, dass sie einzelne Rippen direkt bewegen, doch keine andere Wirkung haben, als eine Annäherung derjenigen Rippen, von welchen sie entspringen, weil ihre Muskelfasern convergirend an den Arm verlaufen. Es wäre aber selbst das keine wahre Inspirationbewegung. Dieser mechanische Antagonismus, der freien Respirationsbewegung des Thorax und der Contraction der Rumpfarmmuskeln wird nun dadurch wieder aufgehoben und für die Respiration selbst unschädlich gemacht, dass einmal wegen der unmittelbaren Association der Extremitätennerven und des Zwerchfellnerven, zugleich mit der lebhaften Action der Armmuskeln eine überwiegende Zwerchfellrespiration eintritt. Es ist dies leicht zu beobachten, dass bei raschen kräftigen Bewegungen der obern Extremität (z. B. bei dem Lauf der Thiere und Menschen, bei dem Fechten etc.) das beschleunigte Athmen besonders durch das Zwerchfell geschieht, worauf sofort, wenn Ruhe der Extremitäten eingetreten, die Respiration durch die Rippenbewegung sich vermittelt. Sodann aber wird durch die eigenthümliche Befestigung der Rumpfmuskeln an den vorderen Enden der Rippen und den Dorn-

und Quer-Fortsätzen der Wirbelsäule das Gewicht der Extremität wenigstens durchaus von dem activ beweglichen hintern Theil der Rippen abgehalten und hierdurch bewirkt, dass wenn die Pfanne der scapula nicht an den Thorax angepresst wird, die ruhende Extremität nur an der Wirbelsäule schwebt, und durch die Kraft ihrer isolirt wirkenden Levatoren leicht so gehalten wird, dass die wirklichen Inspirationsmuskeln gar nicht ihr Gewicht zu überwinden brauchen, sondern unter der gelüfteten Kappe, welche die Extremität über den Thorax bildet, leicht die Rippen bewegen hönnen. Aus dieser nur indirecten Respirationsbeförderung der Rumpfarmmuskeln erklärt sich auch das Phänomen, dass bei gänzlicher Lähmung der Rumpfmuskeln die Rippenbewegung wirklich erschwert wird, weil hierbei der Arm wie ein fremder Körper auf den Thorax drückt. Durch Aufstützen der Extremität auf ein tiefer stehendes Object kann die Respiration ebenfalls indirect gefördert werden, insofern nämlich die Action der müden Levatoren des Schultergelenks dadurch ersetzt wird; sowie aber die Rumpfarmmuskeln hierbei in stärkere Contraction gerathen, so wird wieder die umgekehrte Wirkung durch Festpressen des Schultergelenks an den Thorax hervorgebracht.

Arnold [27]) S. 612. II. Brustmuskeln, musculi thoracici a. Erste Art. Gliedermuskeln der Brust.

Die vier hierher gehörigen Muskeln sind: der grosse Brustmuskel, der kleine Brustmuskel, der grosse vordere Sägemuskel und der Unterschlüsselbeinmuskel. Sie nehmen von den Brustknochen und von dem Brustende des Schlüsselbeins ihren Ursprung, und befestigen sich an die zwei ersten Abtheilungen der oberen Glieder, und zwar der grosse Brustmuskel an das Oberarmbein, der kleine Brustmuskel und der grosse Sägemuskel an das Schulterblatt, der Unterschlüsselbeinmuskel an das Schlüsselbein. Sie bewegen diese Knochen

---

27) Handbuch der Anatomie des Menschen, von Dr. Fr. Arnold. 1 Bd. Freiburg im Breisgau 1844.

gegen die Brust in verschiedener Richtung, können aber auch. wenn die Schultern und der Arm gehoben und fixirt sind, die Brustknochen heben, und wirken daher bei der Inspiration mit.

S. 616. Serratus magnus.

Wirkung: Das Schulterblatt und somit die ganze Schulter wird vor- und abwärts geführt. Ist die Schulter gehoben und befestigt, so kann dieser Muskel die Rippen, namentlich die mittleren nach oben und aussen ziehen und dadurch bei der angestrengten Inspiration mitwirken.

Bock [28]) S. 214. Pectoralis minor s. serratus anticus minor.

Wirkung: Zieht das Schulterblatt ein- und vorwärts herab, so dass sich der untere Winkel desselben von den Rippen hinterwärts entfernt. Wird die Scapula befestigt, so hebt er die 3. — 5. Rippe in die Höhe und dient beim Einathmen, wenn die Schultern zurückgezogen werden.

S. 215. M. serratus anticus major.

Wirkung: Zieht das Schulterblatt vor- und auswärts und hindert, dass es zu weit rückwärts geschoben wird. — Ist die Scapula fest gemacht, so zieht er die Rippen, von welchen er entspringt, aus- und rückwärts, und erweitert so die Brusthöhle. Dies geschieht um so stärker, jemehr das Schulterblatt gehoben ist. Auch kann er bei fixirter Scapula den Rumpf seitwärts drehen.

Hyrtl [29]) S. 304. Der kleine Brustmuskel, M. pectoralis minor, zieht die Schulter nieder, oder hebt die Rippen als Inspirationsmuskel. Seines zackigen Ursprungs wegen heisst er auch M. serratus anticus minor.

Der grosse sägeförmige Muskel, M. serratus anticus major. Er zieht das Schulterblatt nach vorn, fixirt es am Tho-

---

28) Handbuch der Anatomie des Menschen, von Dr. C. E. Bock. 1. Bd. Specielle Anatomie. 4. Aufl. Leipzig 1849.

29) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, von D. Hyrtl. 2. Aufl. Wien 1850.

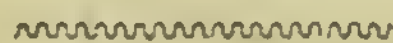
rax und kann auch bei umgekehrter Thätigkeit die Rippen nach aussen ziehen.

Hollstein [30]) S. 294 u. 95.

Der pectoralis minor zieht die Schulter nach vorn, unten und innen.

Der serratus anticus major zieht das Schulterblatt nach aussen und vorn und dreht es zugleich in Verbindung mit dem Kappenmuskel so um seine Axe, dass der Oberarm gehoben wird.

Ist die Schulter fixirt, so können diese Muskeln den Brustkasten bewegen, und wirken alsdann, indem sie die betreffenden Rippen theils nach oben, theils nach aussen ziehen, als Inspirationsmuskeln.



Nachweise
aus den Lehrbüchern der Physiologie.

Junckerus [1]) pag. 196. De motu respiratorio.

Concurrere ceterum ad hanc dilatationem creduntur musculus scalenus, serratus anticus major et posticus superior, quod tamen non omnibus arridet, quia hosce musculos ad dilatationem thoracis directe nihil conferre arbitrantur.

Hallerus [2]) pag. 55. Serratus anticus major.

Quas in scapulas vires exerceat, non attinet dicere. Si vero scapulae per suas vires, unitasque rhomboideorum, tra-

30) Lehrbuch der Anatomie des Menschen, von Dr. L. Hollstein. 3. Aufl. 1. u. 2. Lieferung. Berlin 1856.

1) Conspectus Physiologiae. D. Joann. Junckero. Halae et Magdeburgicae 1735.

2) Elementa Physiologiae de Alberto Hallero. Tom. III. Lausannae 1761.

peziorum, levatorum propriorum, mastoideorum etiam claviculae immissorum auxilio elevatae firmaeque fuerint, potest fieri, ut inferiores portiones hujus musculi, et quotquot a scapula descendunt, costas levent, eo magis quod in medium fere mobilioremque costarum arcum terminentur. Quare antiquitus inter dilatatores pectoris hi nostri musculi numerati fuerunt; scapula in situ relicta, costas vix adtollunt unde factum est ut nuperi Cl. viri aut omnino ad respirationem nihil facere, aut costas potius deprimere scripserint: partim quod non crederent ad costas descendere, partim quod alias musculi partes aliis contrarias abniti, et superiorem vires inferiorum, potentiam levantem, crederent destruere. Sed certe novi per vivorum animalium incisiones, posse musculi ejusdem diversas partes seorsim operari: scapulaeque elevatio et firmatio intensa vehemens est et evidens.

Pag. 56. Serratus anterior et superior vulgo dicitur idemque minor; si quando tamen scapula ita firmiter retenta fuerit, ut descendere nequeat, inversa musculi vis in elevationem costarum mutabitur, quae eo minus difficulter obsequentur, quod et ipse iste musculus, longe a vertebris, neque adeo sterno vicinus, in costarum partem mobiliorem innascatur et praeterea ad perpendiculum fere in costas descendat.

Walther [3]) S. 124. Inspiratoren sind: Pectoralis major, Pectoralis minor, serratus magnus, serratus posticus superior, Latissimus dorsi.

Neumann [4]) S. 242. Bei angestrengtem Einathmen unterstützen die Erweiterung der Brust: die beiden Brustmuskeln, die scaleni und der herabsteigende Nackenmuskel. Bei mühsamem Einathmen wird der Arm befestigt und dann

---

3) Physiologie des Menschen, von Ph. Fr. Walther. 2. Bd. Landshut 1808.

4) Von der Natur des Menschen, von K. Neumann. 1. Th. Berlin 1815.

erweitern noch die Brust die grossen gezähnten Muskeln (Serrati magni) und die Subclavii.

Consbruck [5]) S. 130. §. 140. Bei dem stärkeren Einathmen wirken nicht allein die angeführten Muskeln stärker, sondern es werden auch ausserdem noch andere mithelfende Muskeln in Bewegung gesetzt, z. B. der sternocleido-mastoideus; die grösseren und kleineren Brustmuskeln, die vorderen grossen gesägten Muskeln, die hinteren und oberen gesägten Muskeln etc.

Hildebrandt [6]) S. 225. §. 317. Wo aber tiefer oder mit vermehrter ungewöhnlicher Stärke oder bei Hindernissen der Einathmung eingeathmet wird, da wirken nicht nur die Intercostalmuskeln stärker, sondern es helfen auch andere Muskeln, die von oben an die Rippen gehen, die grossen vorderen Sägemuskeln, die kleinen vorderen Sägemuskeln, die grossen Brustmuskeln, die hinteren oberen Sägemuskeln, zur Hebung der Rippen mit.

Rudolphi [7]) S. 338. Wenn aber die gewöhnliche Erweiterung der Brust durch die Zwischenrippenmuskeln nicht hinreicht, so können die grossen und kleinen Brustmuskeln, die grossen vorderen und die oberen hinteren Sägemuskeln, und mittelbar selbst mehrere Muskeln der Wirbelsäule und der Schulterblätter zur Erweiterung der Brust beitragen.

Berthold [8]) S. 591 — 592. Die das Einathmen bewirkenden Muskeln hat man Inspiratoren genannt, und ihre Lage ist im Allgemeinen so beschaffen, dass sie ihren festen Punkt nach oben haben, sich aber nach unten hin an Theile

---

5) Physiologisches Taschenbuch von Dr. G. W. Consbruck. 3. Aufl. Leipzig 1817.

6) Lehrbuch der Physiologie, von D. Fr. Hildebrandt. 6. Aufl. edit. Hohnbaum. Erlangen 1828.

7) Grundriss der Physiologie, von Dr. O. A. Rudolphi. 2. Bd. 2. Abth. Berlin 1828.

8) Lehrbuch der Physiologie, von Arn. Ad. Berthold. 2. Th. Göttingen 1829.

inseriren. Die hierher gehörigen Muskeln sind: m. m. intercostales externi und interni, m. m. levatores costarum longi et breves, m. serratus anticus major, m. serratus posticus superior, der m. sternocleidomastoideus, m. subclavius, m. scaleni, m. pectoralis minor und major, m. latissimus dorsi, der m. cervicalis descendens und vorzüglich das Zwerchfell.

Lehrbuch der Physiologie 9) S. 217. Zweitens tragen bei dem Einathmen die langen und kurzen Rippenheber in so fern bei, als durch sie der hintere Theil der Rippen in die Höhe gehoben wird, ebenso wirken hierbei der hintere obere Sägemuskel, mehrere Portionen des breiten Rückenmuskels, sowie der vordere kleine Brustmuskel, indem sie die Rippen heben, an welche sie sich festsetzen. Drittens sind beim tiefen und angestrengten Einathmen, ausser den letztgenannten, besonders noch der Zitzen-Brust-Schlüsselbeinmuskel und der grosse vordere Sägemuskel thätig, welcher letztere um so stärker die Rippen hebt, je mehr das Schulterblatt durch den Kappenmuskel und den Aufwärtszieher nach oben gehoben ist, daher auch diese beim angestrengten Einathmen Antheil nehmen.

Burdach 10) S. 423. Bei mühsamem Athmen werden andere Theile ausser der Wirbelsäule, welche gewöhnlich vom Brustkasten aus bewegt werden, fixirt, damit dieser von ihnen aus gehoben werde: Der Kopf wird durch die Nackenmuskeln gestreckt, damit der Sternomastoideus das Brustbein und Schlüsselbein, von letzterem aus aber der Subclavius die oberste Rippe heraufziehe, die Schulterblätter werden nach oben fixirt, damit der serratus anticus auf die acht oberen Rippen, und der Pectoralis minor auf die dritte bis fünfte Rippe wirken können; endlich stützt man die Arme nach vorne auf einen festen Körper, damit nun der Pectoralis major, das

---

9) Lehrbuch der Physiologie. 2. Th. 1. Abth. Zürich 1837.

10) Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft, von C. F. Burdach. VI. Bd. Leipzig 1840.

Brustbein, und die zweite bis siebente Rippe gegen den Kopf des Oberarmbeins herauf heben.

Valentin [11]) S. 514. Bei tieferen Inspirationen aber treten dann noch mehrere andere Muskeln in Wirksamkeit, nämlich: 8. der grosse oder vordere Sägemuskel (serratus anticus major s. anterior) kann, wenn das Schulterblatt durch den Kappenmuskel (Cucullaris) durch den kleinen oder oberen, und den grösseren oder unteren Rautenmuskel (Rhomboideus minor s. superior und Rhomboideus major s. inferior) sowie durch den Schulterheber (Levator scapulae s. levator anguli scapulae) in die Höhe gezogen und fixirt ist, die acht oberen Rippen, an welche er sich ansetzt, heben und nach aussen führen. In weit schwächerem Grade vermag 9. der kleine Brustmuskel (Pectoralis minor s. serratus anticus minor) je nachdem er sich an die zweite bis vierte, die dritte bis fünfte, die zweite bis fünfte, oder die dritte bis sechste Rippe anfügt, unter denselben Bedingungen der Fixation der Schulter, ähnliche Effecte auszuüben.

Günther [12]) S. 215. Bei dem tiefen beschwerlichen Einathmen, wo die möglichst grosse Erweiterung des Brustkastens bezweckt wird, wirken die zwischen Halswirbel und Rippen, zwischen Brust und Arm befindlichen Muskeln dadurch mit auf die Inspiration, dass der Arm an einen festen unbeweglichen Gegenstand, z. B. einen Tisch mit der Hand fest angestemmt, im Ellnbogen etwas gebogen, und der Oberkörper dabei etwas nach vorwärts geneigt, zugleich aber auch das Schulterblatt befestigt wird; wird nun eine Zusammenziehung der Brust-Schulter-Armmuskeln veranlasst, so kann dadurch nicht mehr der unbewegliche Arm, es müssen die Rippen bewegt, nach auswärts gezogen und dadurch der

---

11) Lehrbuch der Physiologie, von Dr. G. Valentin. I. Bd. Braunschweig 1844.

12) Lehrbuch der speciellen Physiologie, von Dr. Aug. Fr. Günther. II. Bd. 1. Abth. Leipzig 1848.

Brustkasten auf den möglichst höchsten Grad der Erweiterung gebracht werden. Zu diesen Muskeln gehört der Kopfnicker, der kleine Schüsselbeinmuskel, der grosse und kleine Brustmuskel und der grosse Sägemuskel, der herabsteigende Nackenmuskel.

Ludwig [13]) S. 307. Zu den Umständen, welche den Brustkasten erweitern, also die Einathmung einleiten, gehören die Zusammenziehungen des Zwerchfells, der m. scaleni, intercostales externi, levatores costarum, serrati postici superiores, sternocleidomastoidei, pectorales minores, serrati antici majores (?) und endlich der Wirbelsäulenstrecker.

S. 309. Die Rumpfschulterblatt- und Rumpfarmmuskeln können erst nach Feststellung des Schulterblattes und Armes für die Auseinanderziehung des Thorax wirksam werden; wir schliessen nun, dass sie diese Rolle wirklich übernehmen, daraus, weil wir in der That bei tiefen, und namentlich krampfhaften Inspirationen, Arme und Schulterblatt durch Anstemmen des Arms feststellen. Ihre Wirkung bedarf weiterer Untersuchung, namentlich ist die oft behauptete inspiratorische Wirkung des Serratus anticus major sehr zweifelhaft.

Merkel [14]) S. 26. Der m. pectoralis minor, als dessen oberster Bündel der Subclavius angesehen werden kann, zieht, wenn der Oberarm, von dem er entspringt, befestigt ist, mittelst seiner 3 oder 4, am oberen Rand und der Vorderfläche der 2. oder 3. bis 5. Rippe (in der Gegend der Verbindung des Knochens mit dem Knorpel) inserirten Zacken diese Rippen nach aussen und oben, und erweitert so den oberen Theil des Thorax.

S. 26 — 27. Der m. serratus magnus s. anticus (Fig. 13.) hat dieselbe Wirkung, wenn der Oberarm nebst dem Schulterblatt fixirt ist, in noch höherem Grade, da er auf die 8

---

13) Lehrbuch der Physiologie des Menschen, von C. Ludwig. 2. Bd. Leipzig u. Heidelberg 1856.

14) C. L. Merkel's Anthropophonik. Leipzig 1857.

oberen Rippen in gleicher Weise wirkt, an deren Vorderfläche und unterem Rande ($1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll vom Knorpel entfernt) er sich ansetzt. Er trägt, da er so ziemlich auf die mittelsten Theile der Rippen wirkt, besonders zur Dilatation des Thorax nach aussen zu bei. S. Fabricius ab Aqua pendente cap. 11. Ausserdem ist er synergisch mit dem m. deltoideus, indem er die Scapula fixirt, und so dem Deltoideus einen festen Insertionspunkt gibt. Vergl. Cejka in der Prager Vierteljahrsschrift. Bd. 27. 530 ff. Endlich ist er Antagonist des m. obliquus abdominis externus, und kann sogar während einer schon begonnenen Expiration, wenn dieselbe behufs eines phonischen Actes gesteigert werden, wenn die expirative Luft nachgehends mehr comprimirt, werden soll, noch zu wirken anfangen, die unteren Rippen heben und fixiren, damit der obliquus descendens an der unteren Thoraxapertur festen Ausgangspunkt für seine Zugwirkung erhalte.

Führer [15]) S. 326. Wenn der Mechanismus der Respiration auf dem Herabziehen des Zwerchfells und einer Axendrehung der Rippen beruht, wie dies bereits von Haller und neuerdings von Vierordt und Traube nachgewiesen ist, so stehen die pectorales und serratus anticus zu ihr in gar keiner Beziehung *) ,

*) Anmerkung. Ist Erweiterung des Thorax die Bedingung der Inspiration, so könnte die Wirkung der Serrati nur Expiration zur Folge haben. — Wirken sie nämlich bei fixirter Scapula auf die Rippen, von deren vorderer Fläche sie entspringen, bei einem grösstentheils ganz parallelen Verlauf ihrer Dentationen, so werden sie den Thorax seitlich zusammendrücken, und gegen das Brustbein zuspitzen. Während nun die Gestalt des Thorax in der Ruhe eine fast kreisförmige ist, würde sie bei dieser Formveränderung mehr konisch-elliptisch werden. Es ist nun aber die Capacität eines Körpers um so grösser, je mehr sich bei gleicher Dimension seiner Wände, seine Gestalt der kreisförmigen nähert. Es

15) Im Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für die klinische Medicin, von R. Virchow und B. Reinhardt. 3. Bd. 2. Heft. Berlin 1850.

würde also der Brustkorb durch die Serrati, welche bis auf wenige Dentationen die Rippen nicht aufwärts ziehen, sondern nur comprimiren können, verengt. Diese Wirkung wird in der Norm durch den Widerstand der Rippen vereitelt; in der racchitis jedoch findet in Folge des Druckes durch Contraction der Serrati ein wirklicher Einflus auf die erweichten Rippen statt, wie aus der resultirenden Hühnerbrust sich zu ergeben scheint. Diese Contraction der Muskeln steht jedoch in keiner Beziehung zur Inspiration, begleitet nur wie gewöhnlich die Bewegungen des Arms.

Der Anteil, den die Rippen an dem Respirationsact nehmen, besteht in einer Erhebung oder Senkung (nicht in einer Auswärtsziehung) derselben. — Die Muskeln, welche die ruhige, unwillkürliche Respiration vermitteln, übergehe ich, und wende mich zu einigen von denen, welche eine tiefe, willkürliche Einatmung bewerkstelligen sollen. Man glaubte, seit langen Jahren schon, zu der Zal derjenigen Muskeln, welche eine möglichst tiefe, willkürliche Inspiration, die den Thorax mehr als gewöhnlich erweitern, also eine ganz freie Entfaltung des Thorax ermöglichen sollte, den musculus serratus anticus major und minor rechnen zu müssen, wiewol mir deren Nutzen bei starker Inspiration mehr als zweifelhaft erscheint.

Betrachten wir das Verhalten der Serratuszacken bei möglichst hochstehender fixirter Scapula (welcher Stand jedenfalls am günstigsten für eine Inspirationsbewegung durch den Serratus wäre), so sehen wir, dass die 2 — 3 unteren Zacken in die Höhe, dicht auf den entsprechenden Rippen, parallel mit ihnen zur Scapula hinziehen, die 4 nächst oberen horizontal, quer sich über den mittlern Teil des Brustkastens hinspannen, indem sie sich mit 3 — 5 Rippen kreuzen, und zwar so, dass z. B. die 4te (von oben), die von der dritten Rippe entspringt, sich über die 4te, 5te, 6te u. 7te Rippe hinzieht; man sieht, dass die oberen Zacken wieder etwas aufwärts in die Höhe steigen. Bei grösstem Tiefstand der Scapula liegen die 2 untern Zacken schlaff auf den Rippen, dagegen von hier an bis zu den 2 obersten, die parallel den 2 oberen Rippen laufen, überspannen alle in noch stärkerem Grade die Rippen, und kreuzen sich mit noch mehreren derselben.

Man lasse jetzt einmal den Serratus bei dem (günstigern) Hochstand der Scapula tätig werden: Die 2 oberen Zacken könnten wol bei grösserer Beweglichkeit der oberen Rippen und grösserer Stärke, da sie etwas senkrecht, nicht parallel mit den Rippen laufen, ein wenig zur Erhebung der Rippen beitragen; wie gering diese Erhebung aber ist, werden die weiter unten folgenden Versuche zeigen; dagegen die mittleren Zacken: nicht aufwärts von den Rippen in die Höhe, nicht parallel mit ihnen, sondern mehr abwärts laufend, kreuzen sich mit 3 — 4 derselben, und müssen notwendig und ohne allen Zweifel viel eher die Rippen herab- und den Thorax seitlich zusammendrücken, als nur die allergeringste Erhebung der Rippen bewirken. Die unteren laufen parallel mit den Rippen, liegen dicht an ihnen an (bei fixirter Scapula), können also durchaus nicht die zur Inspiration erforderliche Erhebung bewerkstelligen, sie bei dem Aufliegen der Scapula auf dem Thorax auch nicht einmal nach auswärts ziehen, womit übrigens auch für eine Inspiration nichts gewonnen wäre. Dass die mechanischen Verhältnisse für den Serratus, als starken Inspirationsmuskel, bei Hochstand der Scapula ungünstig, bei Tiefstand derselben aber bei weitem noch ungünstiger sind, wird Jeder leicht einsehen; und die einfache Betrachtung des präparirten Muskels reicht hin zur Ueberzeugung, dass der Serratus viel eher den Namen eines Zusammenschnürers der Brust verdient, als den eines Erweiterers.

Ausserdem wird nun noch zur Bewerkstelligung einer starken, angestrengten Inspiration durch den serratus major und auch den minor, eine Fixation der Scapula verlangt. Das Feststellen der Scapula geschieht durch Tätigkeit der mm. rhomboidei, cucullaris, levator scapulae; hierbei wird das Schulterblatt an einen weniger beweglichen Teil fest angedrückt, und dieser in den Rippen gegeben. Soll jetzt eine Inspiration stattfinden, so ist es klar, dass durch den fest aufliegenden Teil, — die Scapula, die fest an die Rippen (zumal

den beweglichen Teil) gepresst wird, — jede freie Entfaltung des Thorax, also eine starke angestrengte Inspiration unmöglich gemacht ist; sie vielmehr zu einer anstrengenden gemacht wird, indem die Inspiratoren noch das Gewicht der aufliegenden Scapula zu überwinden haben. Kommt nun noch Action des Serratus hinzu, so ist aus oben Gesagtem einleuchtend, dass er, reifenartig die Rippen umgebend, bald parallel, bald sich mit ihnen kreuzend, noch ein weiteres Hindernis für die erschwerte Inspiration abgibt. — Ist also das Schulterblatt fixirt, so ist, wie gesagt, die freie Entfaltung des Thorax gehemmt, die mm. serrati majores et minores würden, wenn sie inspiratorische Wirkung hätten, nur mit einer erschöpfenden Anstrengung agiren können, womit sicher nichts erzielt wäre; auch würde zu gleicher Zeit die Fixation der Scapula aufgehoben werden, weil ja die Fixation nur durch die concurrirende Wirkung der die Basis scapulae rückwärtsziehenden Muskeln (rhomboidei etc.) und des vorwärtsziehenden serratus magnus möglich ist.

Ist dagegen das Schulterblatt vom Thorax abgehoben, durch Aufstützen des Arms auf einen festen Gegenstand, z. B. einen Tisch (wie man es bei Engbrüstigen sehr häufig gemacht sieht), so wird der Serratus in der Art verwendet, dass er das zu weit nach hinten Rutschen der Scapula verhindert. — Es wird dann nur durch Befreiung des Thorax von der Scapula der Inspiration ein indirekter Vorschub geleistet, — was, sonderbar genug, immer übersehen wird, — als ob es nicht eine mechanische Unmöglichkeit wäre, dass die musc. retrahentes scapulae ohne die Mitwirkung der musculi attrahentes die Basis scapulae fixiren könnten. (Vergl. Fick in dem früher angefürten Citat.)

Um die mechanische Unmöglichkeit, dass der serratus magnus ein Inspiratorius sei, zu beweisen, bediente ich mich einer mir von Herrn Prof. Fick angegebenen Metode, und machte unter seiner Anleitung untenstehende Versuche.

Zu den Experimenten [1]) ward ein völlig normal gebildeter Thorax genommen, an welchem man nur serratus anticus major, serratus anticus minor, mm. intercostales, einige vom Hals kommende Muskeln (scaleni, levator scapulae) hatte sitzen lassen, und sonst frei präparirt hatte. Nachdem er gegerbt, und behufs Experiments wieder in Wasser aufgeweicht war, ward ein Brett *(aa)* (genau nach seiner Medianebene geschnitten) mitten durch ihn gesteckt, befestigt mit einigen Nägeln, und dasselbe auf einem Tisch unbeweglich festgestellt. — Hierauf wurden durch im mittlern Teile der Rippen (nahe an der Muskelinsertion) angebrachte Löcher *(e)* Bindfaden gefürt, um hiermit durch Zug nach oben (oder unten) Inspiration (oder Expiration) nachzuahmen; eben so wurden mitten durch die Rippeninsertionen des Muskels Löcher *(f)* in die Rippen gebort, und an den durchgeführten Bindfaden ein Draht [2]) unmittelbar an den Rippen angebracht; dieser von da rückwärts über eine nach allen Seiten bewegliche Messingrolle *(d)*, die an je einer Zacke (einen Zoll von der Scapularinsertion an abgeschnitten) gehörig befestigt ward, laufend, setzt sich mit einem durch ein Gewicht beschwerten Zeiger *(c)* in Verbindung, der auf einem, nach zwei Seiten von einem Nullpunkt in Grade abgeteilten Bogen *(b)* spielt. Der Draht, von der Rippeninsertion an bis zur Rolle, die an dem zolllangen Stück an der Scapula befestigt ist, ahmt den Muskel nach, seine Vorwärtsbewegung über die Rolle bedeutet die vitale Contraction, seine Rückwärtsbewegung die mechanische Ausdehnung desselben. Bei der Vorwärtsbewegung des Drahts über seine Rolle sinkt der Zeiger vermöge des an ihm hängenden Gewichtes zurück, und so umgekehrt geht er vor. — Der Bogen stand bei den

---

1) Zu grösserer Veranschaulichung dient hinten stehende Abbildung.

2) Es wurde ein dünner Messingdraht (Nr. 9) genommen, weil die in den ersten Versuchen gebrauchten Bindfaden wegen ihrer Elastizität zu falschen Resultaten führten.

Versuchen so, dass die Bewegung des Zeigers nach links, die Vorwärtsbewegung des Drahts über seine Rolle, also die Contraction des Muskels anzeigte; (die nach rechts die Rückwärtsbewegung des Drahts über seine Rolle, also mechanische Ausdehnung des Muskels.)

Die Fixation (und je Hoch- oder Tiefstand der Scapula), die zur Wirkung der Schulterblattmuskeln auf die Rippen gefordert wird, ward durch Bindfaden, die um den Hals der Scapula, und durch im mittlern hintern Rande befindliche Löcher liefen, an den Dornfortsäten der Hals-Brust-Lendenwirbel bewerkstelligt (levator scapulae, cucullaris, rhomboidei).

Zu grösserer Veranschaulichung werde ich einen Versuch, bei fixirter, hochgestellter Scapula angestellt, beschreiben, von den andern nur die Resultate anfüren. — Es wurde die rechte Thoraxhälfte genommen.

Nachdem die Scapula, wie angegeben, fixirt, möglichst hoch gestellt war, wurde der Draht, wie angegeben mit dem Zeiger in Verbindung gebracht, und so angespannt, dass er nicht im Nullpunkt stand (um das Zurücksinken des Zeigers beobachten zu können); hierauf ward eine starke Inspirationsbewegung vermittelst Zug nach oben durch den, an der Rippe, woran die 6te Zacke (von unten an) des Serratus inserirt, befestigten Bindfaden vorgenommen; es erfolgte eine Rückwärtsbewegung des Drahts über seine Rolle, und der Zeiger wich 2 Grad nach rechts aus, beim Zug nach unten 1½ bis 2 Grad nach links. Wäre der Zeiger bei der Inspirationsbewegung nach links zurückgesunken, so setzte dies eine Vorwärtsbewegung des Drahts (also Contraction des Muskels) voraus, und die Contraction des Muskels hülfe demnach der Inspiration; hierbei zeigte sich aber das umgekehrte, der Draht ging rückwärts, der Zeiger wich nach rechts ab, (der Muskel ward demnach ausgedehnt.

Bei den Versuchen mit den verschiedenen Zacken ergab sich Nachstehendes:

Beim Zuge nach oben (Inspirationsbewegung) bewegte sich der Zeiger:

Bei der 1ten Zacke (von unten an gezält)	fast gar nicht	
„ „ 2 „ „ „ „ „ „	$\frac{1}{8}^0$	nach rechts
„ „ 3 „ „ „ „ „ „	$\frac{1}{4}^0$	„ „
„ „ 4 „ „ „ „ „ „	$\frac{1}{2}$ — 1^0	„ „
„ „ 5 „ „ „ „ „ „	$1\frac{1}{2}^0$	„ „
„ „ 6 „ „ „ „ „ „	2^0	„ „
„ „ 7 „ „ „ „ „ „	3 — 4^0	„ „
„ „ 8 „ „ „ „ „ „	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}^0$	nach links
„ „ 9 „ „ „ „ „ „	$\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}^0$	„ „

Hieraus ist ersichtlich, dass bei Inspirationsbewegung kein Ausschlag des Zeigers nach links (ausser bei den 2 oberen Zacken), der die Contraction des Muskels andeutet, erfolgte, sondern nach rechts; mithin der Serratus durchaus nicht als Inspirationsmuskel verwendet wird.

Zum Ueberflus habe ich noch Expirationsbewegungen vorgenommen, wobei sich ergab, dass sich der Zeiger bewegte:

Bei der 1ten Zacke (von unten an gezält)	$\frac{1}{4}^0$	nach links
„ „ 2 „ „ „ „ „ „	$\frac{3}{4}^0$	„ „
„ „ 3 „ „ „ „ „ „	$\frac{3}{4}$ — 1^0	„ „
„ „ 4 „ „ „ „ „ „	1 — $1\frac{1}{2}^0$	„ „
„ „ 5 „ „ „ „ „ „	$\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}^0$	„ „
„ „ 6 „ „ „ „ „ „	$1\frac{1}{2}$ — 2^0	„ „
„ „ 7 „ „ „ „ „ „	2 — 3^0	„ „
„ „ 8 „ „ „ „ „ „	fast gar nicht	
„ „ 9 „ „ „ „ „ „	fast gar nicht.	

Beim Versuche mit dem Pectoralis minor bewegte sich der Zeiger:

Bei der Inspirationsbewegung:

Bei der 1ten Zacke, von oben an	1^0	nach links
„ „ 2 „ „ „ „ „	1 — $1\frac{1}{2}^0$	„ „
„ „ 3 „ „ „ „ „	$1\frac{1}{2}$ — 2^0	„ „

Bei der Expirationsbewegung:

Bei der 1ten Zacke, von oben $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ nach rechts
„ „ 2 „ „ „ „ $\frac{1}{2}$ „ „
„ „ 3 „ „ „ „ $\frac{1}{2}$ — 1 „ „

Bei der Fixation der Scapula, und tiefstem Stand derselben, bewegte sich bei starker Inspirationsbewegung der Zeiger:

Bei der 1ten Zacke (von unten an gezält) 1^0 nach rechts
„ „ 2 „ „ „ „ „ „ 1^0 „ „
„ „ 3 „ „ „ „ „ „ $1\frac{1}{2}$ — 3^0 „ „
„ „ 4 „ „ „ „ „ „ 3 — $3\frac{1}{2}^0$ „ „
„ „ 5 „ „ „ „ „ „ 3 — 4^0 „ „
„ „ 6 „ „ „ „ „ „ 4^0 „ „
„ „ 7 „ „ „ „ „ „ 5 — 6^0 „ „
„ „ 8 „ „ „ „ „ „ 1 — 2^0 „ „
„ „ 9 „ „ „ „ „ „ $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}^0$ „ „

Beim Pectoralis minor ging der Zeiger:

Bei der 1ten Zacke (von oben an) $\frac{1}{2}^0$ nach links
„ „ 2 „ „ „ „ „ $\frac{3}{4}^0$ „ „
„ „ 3 „ „ „ „ „ 1^0 „ „

Beim Zug nach abwärts und demselben Stand der Scapula bewegte sich der Zeiger:

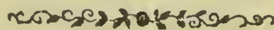
Bei der 1ten Zacke (von unten an gezält) fast gar nicht
„ „ 2 „ „ „ „ „ „ $\frac{1}{8}^0$ nach links
„ „ 3 „ „ „ „ „ „ $1\frac{1}{2}^0$ „ „
„ „ 4 „ „ „ „ „ „ 1 — 2^0 „ „
„ „ 5 „ „ „ „ „ „ 2^0 „ „
„ „ 6 „ „ „ „ „ „ 2 — 3^0 „ „
„ „ 7 „ „ „ „ „ „ 3 — 4^0 „ „
„ „ 8 „ „ „ „ „ „ 1 — 2^0 „ „
„ „ 9 „ „ „ „ „ „ $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}^0$ „ „

Beim Pectoralis minor bewegte sich der Zeiger:

Bei der 1ten Zacke von oben $\frac{1}{4}^0$ nach rechts
„ „ 2 „ „ „ „ $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}^0$ „ „
„ „ 3 „ „ „ „ $\frac{3}{4}$ — 1^0 „ „

Das Ergebnis dieser mit Sorgfalt angestellten Versuche, ist so klar und einleuchtend, dass es keiner weiteren Worte bedarf; man sieht, dass gerade die vierte bis siebente Zacke (von unten an gezält) nicht im geringsten inspiratorische, sondern im Gegenteil expiratorische Wirkung haben; dass die oberen Zacken bei Hochstand der Scapula sehr geringe inspiratorische Wirkung zeigen, die unteren wenig oder gar keinen Teil an dem Respirationsact nehmen; ebenso dass der Pectoralis minor durchaus von geringem Einflus auf angestrengte Inspiration ist. — Bedenkt man nun, dass, wie gezeigt, ohne eine sehr kräftige Contraction des Serratus major und minor eine Fixation der Scapula, d. h. ein Stillstand ihrer durch Levatores und retrahentes eingeleiteten Rückwärts- und Aufwärts-Bewegung nicht möglich ist, so wird man sich leicht überzeugen, wie die Contraction beider für die Inspiration unter allen Umständen nur ungünstig wirkt.

Ich hoffe, dass dieses Schriftchen, welches die Berichtigung eines Irrtums, der sich in die Lehrbücher geachteter Anatomen und Physiologen eingeschlichen hat, erstrebt, mit geneigtem Wolwollen aufgenommen wird.



Theses defendendae.

I.

Vis specifica medicamentorum non existit.

II.

De gravididatis stadio nulla certa signa sunt.

III.

Sutura circumvoluta in plerisque casibus suturae nodosae est anteponenda.

IV.

Medico mentiri licet.



Erklärung der Abbildung *).

a. Ein Brett durch die Medianebene des Thorax gesteckt, mit Nägeln befestigt an Hals-Lendenwirbel und Brustbein.

b. Gradbogen (die feineren Gradeinteilungen sind, um dem Zeichner die Mühe zu ersparen, ausgelassen.)

c. Zeiger, woran ein Gewicht hängt.

d. Befestigung der Rolle am abgeschnittenen Muskelzacken am Schulterblatt.

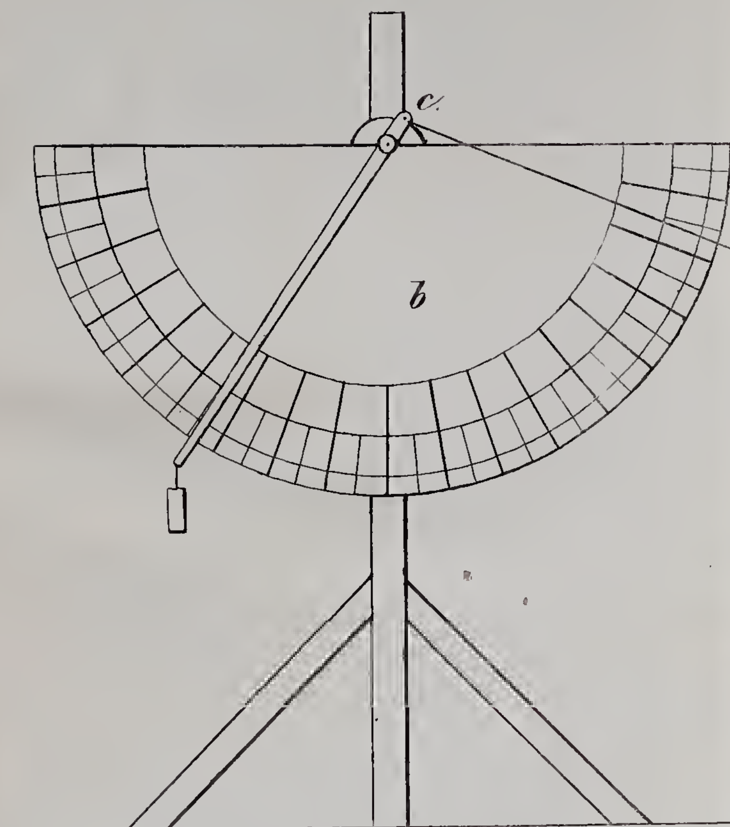
e. Rippenloch, wodurch der zur Inspirationsbewegung dienende Bindfaden fürt.

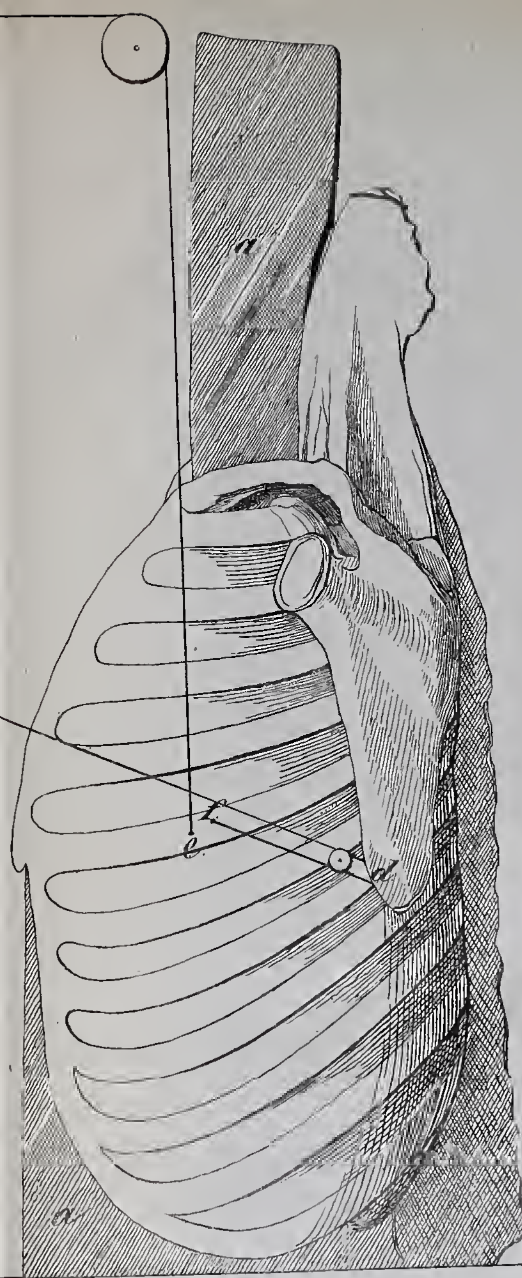
f. Rippenloch, mitten durch die Mukelinsertion, von wo der Draht rückwärts über die Rolle (*d*) und dann vorwärts zum oberen Ende des Zeigers (*c*), woran er sich befestigt, läuft.

---

*) Zufällig ist statt der im Texte angegebenen rechten Thoraxhälfte, die linke gezeichnet, und ebenso der Gradbogen so abgebildet, dass der Zeiger beim Vorwärtsgehen des Drahts nach rechts geht, und so umgekehrt.




c.
b


a
f
e
d
a